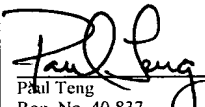




Gennosuke MUTOH  
S.N. 10/616,148  
Dkt. 2271/69807

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Application of : Gennosuke MUTOH  
Serial No. : 10/616,148 Group Art Unit: 2673  
Date Filed : July 9, 2003 Examiner: Not yet known  
For : IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING  
METHOD AND PROGRAM

I hereby certify that this paper is being deposited this date with the  
U.S. Postal Service in first class mail addressed to Commissioner of  
Patent, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 23313-1450.  
 October 31, 2003  
Paul Teng Date  
Reg. No. 40,837

Cooper & Dunham LLP  
1185 Avenue of the Americas  
New York, New York 10036  
(212) 278-0400  
October 31, 2003

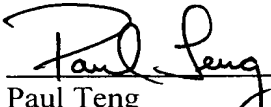
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 23313-1450

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS AND  
CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Sir:

Applicant submits certified copies of priority applications Nos. JP 2002-201612, filed July 10, 2002, JP 2002-312183, filed October 28, 2002, and JP 2003-160942, filed June 5, 2003, and hereby claims priority under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

  
Paul Teng  
Reg. No. 40,837



Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: July 10, 2002

Application Number: Japanese Patent Application  
No.2002-201612

[ST.10/C]: [JP2002-201612]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

May 20, 2003

Commissioner,  
Japan Patent Office

Shinichiro Ota (Seal)

Certificate No.2003-3036973

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 7月10日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-201612

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-201612 ]

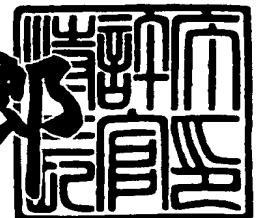
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社リコー

2003年 5月20日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3036973

【書類名】 特許願

【整理番号】 0201830

【提出日】 平成14年 7月10日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G06F 15/66 355  
H04N 1/393

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及びソフトウェアプログラム

【請求項の数】 43

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内  
【氏名】 武藤 玄之助

【特許出願人】  
【識別番号】 000006747  
【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】  
【識別番号】 100070150  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 002989  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及びソフトウェアプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも各々の画素値を複数段階で変化し得る複数の画素よりなる原画像を構成する画素数を変更する所定の第 1 の画像処理を行う第 1 の画像処理手段と、

上記所定の第 1 の画像処理と同様に原画像の画素数を変更する処理であり且つ上記所定の第 1 の画像処理と比較してその処理内容がより簡易な所定の第 2 の画像処理を行う第 2 の画像処理手段とよりなり、

一つの原画像に対し所定の比率で少なくとも上記第 1 の画像処理手段による所定の第 1 の画像処理と第 2 の画像処理手段による所定の第 2 の画像処理とを組み合わせ合わせて画像処理を行う構成の画像処理装置。

【請求項 2】

前記所定の比率は、原画像の所定の属性によって決定される請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせ合わせた全体の画像処理に要する時間によって決定される請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせ合わせた全体の画像処理に要する時間が所定の時間となるように決定される請求項 1 乃至 3 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせ合わせた全体の画像処理の結果得られる処理画像の品質によって決定される請求項 1 乃至 4 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組

み合わせた全体の画像処理の結果得られる処理画像の品質が所定の品質となるように決定される請求項 1 乃至 5 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記所定の比率を決定するための前記全体の画像処理の結果得られる処理画像の品質は、原画像と処理画像との間の対応画素値の交換の態様に依存する特性よりなる請求項 5 又は 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記所定の比率を決定するための前記全体の画像処理の結果得られる処理画像の品質は、ジャギーの目立ち具合の特性よりなる請求項 5 乃至 7 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記所定の第 1 の処理方法はジャギーを目立たなくする処理よりなる構成の請求項 1 乃至 8 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記所定の第 1 の処理及び第 2 の処理はいずれも画像変倍処理よりなる請求項 1 乃至 9 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記所定の比率を決定するための前記原画像の所定の属性は原画像の使用色数よりなる請求項 2 乃至 10 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記所定の比率を決定するための前記原画像の所定の属性は原画像のデータサイズよりなる請求項 2 乃至 10 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

前記所定の比率を決定するための前記原画像の所定の属性は原画像の解像度よりなる請求項 2 乃至 10 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 14】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせた全体の画像処理を比較的簡易な処理工程と比較的複雑な処理工程とに分割した場合に、比較的簡易な処理工程に対して前記所定の第 1 の画像処理を適

用し、比較的複雑な処理工程に対して前記所定の第 2 の画像処理を適用する構成の請求項 1 乃至 1 3 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】

前記比較的簡易な処理工程は整数倍率の画像変倍処理よりなり、前記比較的複雑な処理工程は少数部を含む倍率の画像変倍処理よりなる請求項 1 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせた全体の画像処理の属性によって決定される請求項 1 乃至 1 5 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 7】

前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせた全体の画像処理は画像変倍処理よりなり、前記所定の比率は当該画像変倍の倍率によって決定される構成の請求項 1 乃至 1 6 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 8】

前記所定の比率の決定は、その決定の結果前記第 1 の画像処理及び第 2 の画像処理のうちのいずれか一方のみで全体の画像処理が実行される場合も含むようにしてなされる構成の請求項 1 乃至 1 7 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 9】

少なくとも各々の画素値を複数段階で変化し得る複数の画素よりなる原画像を構成する画素数を変更する所定の第 1 の画像処理を行う第 1 の画像処理手段と、

上記所定の第 1 の画像処理と同様に原画像の画素数を変更する処理であり且つ上記所定の第 1 の画像処理と比較してその処理内容がより簡易な所定の第 2 の画像処理を行う第 2 の画像処理手段とよりなり、

原画像を構成する色数によって少なくとも上記第 1 の画像処理手段による所定の第 1 の画像処理或いは第 2 の画像処理手段による所定の第 2 の画像処理を選択的に適用する構成の画像処理装置。

【請求項 2 0】

少なくとも各々の画素値を複数段階で変化し得る複数の画素よりなる原画像を構成する画素数を変更する所定の第 1 の画像処理を行う第 1 の画像処理手段と、

上記所定の第 1 の画像処理と同様に原画像の画素数を変更する処理であり且つ上記所定の第 1 の画像処理と比較してその処理内容がより簡易な所定の第 2 の画像処理を行う第 2 の画像処理手段とよりなり、

原画像を構成する画素値の変化し得る範囲によって少なくとも上記第 1 の画像処理手段による所定の第 1 の画像処理或いは第 2 の画像処理手段による所定の第 2 の画像処理を選択的に適用する構成の画像処理装置。

【請求項 2 1】

更に、前記原画像を構成する画素値の変化し得る範囲に対して、原画像がカラー画像か白黒画像かによって、異なる判断基準を設ける構成の請求項 2 0 に記載の画像処理装置。

【請求項 2 2】

少なくとも各々の画素値を複数段階で変化し得る複数の画素よりなる原画像を構成する画素数を変更する所定の第 1 の画像処理を行う第 1 の画像処理段階と、

上記所定の第 1 の画像処理と同様に原画像の画素数を変更する処理であり且つ上記所定の第 1 の画像処理と比較してその処理内容がより簡易な所定の第 2 の画像処理を行う第 2 の画像処理段階とよりなり、

一つの原画像に対し所定の比率で少なくとも上記第 1 の画像処理段階による所定の第 1 の画像処理と第 2 の画像処理段階による所定の第 2 の画像処理とを組み合わせ合わせて画像処理を行う構成の画像処理方法。

【請求項 2 3】

前記所定の比率は、原画像の所定の属性によって決定される請求項 2 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 2 4】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせ合わせた全体の画像処理に要する時間によって決定される請求項 2 2 又は 2 3 に記載の画像処理方法。



【請求項 2 5】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせた全体の画像処理に要する時間が所定の時間となるように決定される請求項 2 2 乃至 2 4 のうちのいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 2 6】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせた全体の画像処理の結果得られる処理画像の品質によって決定される請求項 2 2 乃至 2 5 のうちのいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 2 7】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせた全体の画像処理の結果得られる処理画像の品質が所定の品質となるように決定される請求項 2 2 乃至 2 6 のうちのいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 2 8】

前記所定の比率を決定するための前記全体の画像処理の結果得られる処理画像の品質は、原画像と処理画像との間の対応画素値の交換の態様に依存する特性よりなる請求項 2 6 又は 2 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 2 9】

前記所定の比率を決定するための前記全体の画像処理の結果得られる処理画像の品質は、ジャギーの目立ち具合の特性よりなる請求項 2 6 乃至 2 8 のうちのいずれか一項に記載の画像処理方法。

【請求項 3 0】

前記所定の第 1 の処理方法はジャギーを目立たなくする処理よりなる構成の請求項 2 2 乃至 2 9 のうちのいずれか一項に記載の画像処理方法。

【請求項 3 1】

前記所定の第 1 の処理及び第 2 の処理はいずれも画像変倍処理よりなる請求項 2 2 乃至 3 0 のうちのいずれか一項に記載の画像処理方法。

【請求項 3 2】

前記所定の比率を決定するための前記原画像の所定の属性は原画像の使用色数よりなる請求項 2 3 乃至 3 1 のうちのいずれか一項に記載の画像処理方法。

【請求項 3 3】

前記所定の比率を決定するための前記原画像の所定の属性は原画像のデータサイズよりなる請求項 2 3 乃至 3 1 のうちのいずれか一項に記載の画像処理方法。

【請求項 3 4】

前記所定の比率を決定するための前記原画像の所定の属性は原画像の解像度よりなる請求項 2 3 乃至 3 1 のうちのいずれか一項に記載の画像処理方法。

【請求項 3 5】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせた全体の画像処理を比較的簡易な処理工程と比較的複雑な処理工程とに分割した場合に、比較的簡易な処理工程に対して前記所定の第 1 の画像処理を適用し、比較的複雑な処理工程に対して前記所定の第 2 の画像処理を適用する構成の請求項 2 2 乃至 3 4 のうちのいずれか一項に記載の画像処理方法。

【請求項 3 6】

前記比較的簡易な処理工程は整数倍率の画像変倍処理よりなり、前記比較的複雑な処理工程は少数部を含む倍率の画像変倍処理よりなる請求項 3 5 に記載の画像処理方法。

【請求項 3 7】

前記所定の比率は、前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせた全体の画像処理の属性によって決定される請求項 2 2 乃至 3 6 のうちのいずれか一項に記載の画像処理方法。

【請求項 3 8】

前記所定の第 1 の画像処理と所定の第 2 の画像処理とを組み合わせた全体の画像処理は画像変倍処理よりなり、前記所定の比率は当該画像変倍処理の倍率によって決定される構成の請求項 2 2 乃至 3 7 のうちのいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 3 9】

前記所定の比率の決定は、その決定の結果前記第 1 の画像処理及び第 2 の画像処理のうちのいずれか一方のみで全体の画像処理が実行される場合も含むようにしてなされる構成の請求項 2 2 乃至 3 8 のうちのいずれか一項に記載の画像処理

装置。

【請求項 4 0】

少なくとも各々の画素値を複数段階で変化し得る複数の画素よりなる原画像を構成する画素数を変更する所定の第 1 の画像処理を行う第 1 の画像処理段階と、

上記所定の第 1 の画像処理と同様に原画像の画素数を変更する処理であり且つ上記所定の第 1 の画像処理と比較してその処理内容がより簡易な所定の第 2 の画像処理を行う第 2 の画像処理段階とよりなり、

原画像を構成する色数によって少なくとも上記第 1 の画像処理段階による所定の第 1 の画像処理或いは第 2 の画像処理段階による所定の第 2 の画像処理を選択的に適用する構成の画像処理方法。

【請求項 4 1】

少なくとも各々の画素値を複数段階で変化し得る複数の画素よりなる原画像を構成する画素数を変更する所定の第 1 の画像処理を行う第 1 の画像処理段階と、

上記所定の第 1 の画像処理と同様に原画像の画素数を変更する処理であり且つ上記所定の第 1 の画像処理と比較してその処理内容がより簡易な所定の第 2 の画像処理を行う第 2 の画像処理段階とよりなり、

原画像を構成する画素値の変化し得る範囲によって少なくとも上記第 1 の画像処理段階による所定の第 1 の画像処理或いは第 2 の画像処理段階による所定の第 2 の画像処理を選択的に適用する構成の画像処理方法。

【請求項 4 2】

更に、前記原画像を構成する画素値の変化し得る範囲に対して、原画像がカラー画像か白黒画像かによって、異なる判断基準を設ける構成の請求項 4 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 4 3】

請求項 2 2 乃至 4 2 のうちのいずれか一項に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるためのソフトウェアプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像処理装置、画像処理方法及びソフトウェアプログラムに係り、特に効率的な画像変倍処理等の画像処理を実施しうる画像処理装置、画像処理方法及びソフトウェアプログラムに関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

複写機、プリンタ等の画像処理装置では、原画像を変倍処理した後に出力することがよく行われる。例えばデジタルカメラで撮影した写真画像をプリンタを使用して印刷する場合、印刷用紙の大きさに適する画像にサイズ変更を行うことが一般的に行われている。

## 【 0 0 0 3 】

ここで例えば画素数を増加させる拡大処理を行う場合を考える。例えば図 1 (a) の如くの斜め 45 度のエッジ部分を考えると、この原画像を縦横各々 2 倍に拡大する際に単純拡大を行った場合、即ち画像を構成する各画素を、そのまま 4 倍する処理を行った場合、例えば同図 (a) の黒画素 a は同図 (b) の黒画素 a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub> となる。その結果同図 (a) の丸で囲んだ部分は同図 (b) に示される如くとなる。この場合、画素によってエッジ部が階段状に見える現象、所謂ジャギーの状態が、同図 (a) の場合はあまり目立たなかったのに対して拡大後の同図 (b) では目立ってしまうことになる。

## 【 0 0 0 4 】

このような状況に対処するため、所謂ジャギー処理を行うことが行われる。図 2 はこのような場合の処理フローチャートを示す。即ちこの場合拡大前の画像を入力した後 (ステップ S1) に所定の画像処理を行い (ステップ S2)、その結果、例えば同図 (c) に示す如く、単純拡大の場合とは異なり、各画素を単純に 4 倍するのではなく、当該画素の周辺画素の値によって拡大後の各画素の値を判断する。例えば上記黒画素 a を 4 倍し結果的に 4 個の画素 a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub> に変換する場合、単純に a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub> 全てを黒画素とするのではなく、このうち画素 a<sub>1</sub> のみは白画素に変換するようにする。その結果、同図 (b) に比してエッジ部のジャギー状態は明らかに目立たなくなる。その結果、拡大後の斜め 45 度エッジ部は、より滑らかに見えるようになる。

## 【0005】

尚、このようなジャギー処理の詳細については、例えば本出願人の出願による特開2001-188900号公報等によって開示されている。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

このようにジャギー処理を行うことによって拡大後の画像を見易くすることが可能である。即ち、図1の(a)に示す如くの斜め45度エッジ部は、上記の如くデジタルカメラで撮影した場合を考えると、本来斜め45度の滑らかな被写体の直線が、周知のデジタルカメラの解像度特性によって階段状のジャギー状態となるものであり、これを拡大した場合、同図(b)の状態より同図(c)の状態の方が元々の被写体の形状に近くなる。

## 【0007】

ところがこのようなジャギー処理を行う場合、叙述の如く拡大後の画素値を決定する際に原画像における該当画素の周辺画素の状態を調べ、その上で判断するという処理を行うため、一定の処理時間を要する。そのため、このような処理を各画素毎に行うと、相当な時間を要することとなる。

## 【0008】

ユーザとしてはジャギー処理を実施することによって、より被写体の形状に近い画像が得られることは望ましいが、多く場合、ユーザにとって、画像処理のために許される時間に対する制限が存在する。このため、当該時間を超えてしまうとすると、寧ろジャギー処理を実施しない方を選択せざるを得なくなる。特に原画像のデータ容量(データサイズ)が膨大な場合、拡大率の高い場合等の状況では、その処理時間は相当なものとなることが考えられる。

## 【0009】

このような問題点を解決する手法として、例えば特開平5-233789号公報に開示されている如くの方法が考えられる。この方法は、例えば図3に示す如く、原画像のデータ量を所定の基準値と比較して(ステップS11)、原画像の拡大方法(ステップS13の方法又はステップS15の方法)を選択する。しかしながらこの手法の場合、比較後に選択された画像処理方法の違いにより、要処

理時間、処理結果の画像品質に著しく差が生じ、特に原画像のデータ量が基準値の境界付近であった場合、微少の原画像の違いによって処理に要する時間及び処理後の画質が極端に異なる場合が考えられる。

## 【 0 0 1 0 】

本発明は、以上のような問題点を解決するためになされたものであり、画像の変倍等を行う際、ジャギー処理等の画質を保つ処理を含む画像処理と含まない画像処理とを組み合わせることによって限られた時間内で最良の画質を保った画像処理を実行することが出来、且つ、画像処理の諸条件の相違によって処理の選択基準値の前後で処理時間や画質が極端に異なることのない構成の画像処理装置、画像処理方法及び当該方法をコンピュータに実施させるためのソフトウェアプログラムを提供することを目的とする。

## 【 0 0 1 1 】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的達成のため、本発明では、原画像に対して所定の画像処理を実行する場合、当該画像処理を実現するための比較的高度な第1の処理方法と比較的簡易な第2の処理方法とを適用するものであり、且つ、これら二つの方法を一つの原画像に対して所定の比率で適用する。更に、この二つの方法を適用する比率を種々の条件によって選択設定可能とすることが望ましい。又、上記一つの原画像に対して適用する異なる処理方法の数は二つに限らず、3つ以上の処理方法の組み合わせも可ある。

## 【 0 0 1 2 】

このような本発明の適用によって、様々な条件によって自由に複数種類の処理方法の適用比率を変更可能である。そのため、ユーザは画像処理を実行する際の条件によって、その都度上記適用比率を自由に変更可能であり、個々の条件に合致した最適な構成にて画像処理を実行可能である。

## 【 0 0 1 3 】

又、このような構成の本発明によれば、処理対象画像が異なる特性又は属性を有していても、その特性／属性に応じて上記複数の処理方法の適用比率を適宜調整することにより、その特定／属性によらず、一定の処理時間で最良の品質の画

像処理を実行することが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面と共に詳細に説明する。

【0015】

図4は本発明の実施の形態の概念を示す処理フローチャートである。

【0016】

ここでは、2種類の拡大方法が用意されている場合について説明を行なう。

【0017】

ステップS21では、装置内部で保持されている所定の基準値Nを参照する。この基準値Nは、原画像の情報の種類（例えばその情報量、適用される拡大率、色数等）毎に決定されている基準値であり、情報の種類数だけNは存在し得る。また、更に細かく拡大処理方法を制御する場合には、各情報種類毎にNを複数個用意し、それらを適宜組み合わせて適用することも可能である。ここでは、情報種類毎に1つの基準値Nを設けた場合とし、そのうちのある情報種類の基準値N<sub>x</sub>を使用するものとする。

【0018】

例えば基準値N<sub>x</sub>の対象となる原画像の情報値をD<sub>x</sub>とした場合、ステップS21ではこのD<sub>x</sub>と基準値N<sub>x</sub>とを比較し、D<sub>x</sub>がN<sub>x</sub>以下の場合は、指定の拡大率Z迄の全ての画像処理を第1の処理法で行なう（ステップS24）。他方、もしD<sub>x</sub>がN<sub>x</sub>を超えた場合、仮に指定の拡大率Zまで全て第1の処理法で行なった場合著しく処理時間が増大すると判断し、指定の拡大率よりも小さい中間の所定の拡大率Z<sub>m</sub>まで第1の処理法で処理を行なうものとする（ステップS22）。

【0019】

ここで上記中間の所定の拡大率Z<sub>m</sub>は、指定時間内で全ての処理が納まるように決定されることが望ましい。その後、ステップS23では、第2の処理法により、指定の拡大率Zまでの残りの拡大処理を行なう。

【0020】

図 5 は、上記の如くの動作を行う本発明の各実施例による画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

## 【 0 0 2 1 】

図中、画像処理装置 1 は、大略、外部との信号のやりとりを行うためのインタフェース部 1 0 と、このインタフェース部 1 0 を介して外部とやりとりされる信号のデータを一時的に格納するメモリ部 2 0 と、本画像処理装置における実際の画像処理を実施する CPU 部 3 0 と、CPU 部 3 0 にて処理された画像データを保存するハードディスク部 4 0 とよりなる。

## 【 0 0 2 2 】

上記インタフェース部 1 0 は、外部から供給された画像データを受信する入力部 1 1 と本画像処理装置における処理がなされた画像データを外部に出力する出力部とよりなる。

## 【 0 0 2 3 】

又、前記メモリ部 2 0 は、インタフェース部 1 0 の入力部 1 1 を介して入力された画像データを格納する入力データ格納部 2 1 と、CPU 部で処理された画像データをインタフェース部 1 0 を介して外部出力する前に一時的に格納する出力データ部 2 2 とよりなる。

## 【 0 0 2 4 】

上記 CPU 部 3 0 は、実際には周知のコンピュータにおける如くに CPU とメモリとよりなり、周知の如く、メモリに記憶されたソフトウェアプログラムに含まれる命令を CPU が実行することにより様々な処理を行う。ここでは、これら処理毎に当該 CPU 部が便宜上画像処理比較部 3 1、画像処理選択部 3 2、画像処理部 3 3 を含むものとする。実際にはこれら各部の処理動作は上記の如く CPU が対応するソフトウェアプログラムを実行することによって実現される。

## 【 0 0 2 5 】

具体的には、画像処理比較部 3 1 は図 4 のステップ S 2 1 の比較動作を行い、画像処理選択部 3 2 は、上記比較部 3 1 による比較の結果等に基づき、第 1 の処理法及び第 2 の処理法の適用比率である中間拡大率の選択を行なうための動作を行い、画像処理部 3 3 は実際のステップ S 2 2、S 2 3、S 2 4 の各画像処理を



実際に実施する。

【0026】

又その際、CPU部30の画像処理比較部31は、予めハードディスク部40に保存されている比較テーブル41に格納された上記基準値Nxと、メモリ部20の入力データ部から供給される画像情報が有する対応する情報値Dx、例えば該当する画像データの情報量とを比較し、ステップS21の比較動作を実行する。

【0027】

又、CPU部30の画像処理選択部32ではハードディスク部40の選択テーブル42に格納された選択情報、例えば該当する画像データの情報量Dxが基準値Nxに対してどの程度超過しているかにより、第1の処理方法にて拡大処理を実施する中間拡大率Zmを選択する（ステップS33）。

【0028】

そしてCPU部30の画像処理部33では、このように画像処理比較部31による比較結果、及び、その比較結果が「基準値超過」の場合画像処理選択部32による選択結果に従って所定の画像処理を該当する画像データに対して施し、そのように処理し終わった画像データをメモリ部20の出力データ部22に送り、そこに格納する。

【0029】

ここで、上記の如くの構成を有する本発明の実施例による画像処理装置を、実際のコンピュータシステム等に適用する場合のシステム構成例について説明する。この場合、考えられるシステム構成は例えば3種類あり、それらについて、夫々図6、図7、図8と共に説明する。

【0030】

図6は本発明の実施例による画像処理装置が、パーソナルコンピュータ等100に他のアプリケーションと共にインストールされるプリンタドライバ等に含まれている場合を示す。この場合、当該画像処理装置は実際にはソフトウェアプログラムであり、図5に示す構成の内、CPU部30においてCPUの動作を制御して画像処理比較部31、画像処理選択部32、画像処理部33を実現するソフ

トウェアプログラムに該当する。そしてこの場合、図5の画像処理装置の他の構成部分は、それぞれパーソナルコンピュータ等100が本来有する各機能、即ち、インタフェース機能、メモリ機能、CPU、ハードディスク等によって実現される。

#### 【0031】

そしてこの場合、当該画像処理装置で処理された画像データがプリンタ等の出力装置210に送信され、ここで印刷等、出力処理される。

#### 【0032】

図7は本発明の実施例による画像処理装置が、プリンタ等の出力装置に他の出力制御回路と共に実装される画像処理回路である場合を示す。この場合、当該画像処理装置は実際にはファームウェアを有するLSI等で実現され、図5に示す構成の内、CPU部30においてCPUの動作を制御して画像処理比較部31，画像処理選択部32，画像処理部33を実現するプログラムが当該LSI等においてファームウェア等として実装され、当該LSI等のCPUの動作を制御することによってこれら各部の機能を実現する。そしてこの場合、図5の画像処理装置の他の構成部分は、夫々、当該LSI等に搭載される所定の機能回路によって実現される。又、図5のハードディスク部40の構成は、ハードディスク装置に限らず、他の記憶装置、例えば半導体メモリ装置等でも実現され得る。

#### 【0033】

そしてこの場合、コンピュータ110から供給された画像データが出力装置210内の当該画像処理装置で処理され、処理後の画像データが出力制御回路等による制御の下に印刷等、出力処理される。

#### 【0034】

図8は当該画像処理装置が外部装置として独立して設けられる例を示す。この場合、当該画像処理装置は、上に図5の説明の際に述べた如くの動作を実施して各処理を実現する。この場合の画像処理装置は、代表的には、コンピュータ120とは別個の画像処理専用のコンピュータによって実現され得る。

#### 【0035】

以下に、上述の基本構成を有する本発明の各実施利例について詳細に説明する

## 【 0 0 3 6 】

図 9 は本発明の第 1 実施例による処理動作を示すフローチャートである。同図中、ステップ S 3 1 では、対象画像データの、所定の種類の情報値、例えば対象画像データの情報量（データサイズ等） $D_x$  を、対応する基準値  $N_x$  と比較する。そしてその結果基準値  $N_x$  より、処理すべき画像データの情報量が小さい場合（ステップ S 3 1 の No）、拡大率を指定拡大率である  $Z_Z$  に設定し（ステップ S 3 7）、当該拡大率までの拡大処理を、上記ジャギー処理を含む第 1 の処理法によって実施する（ステップ S 3 8）。

## 【 0 0 3 7 】

他方、ステップ S 3 1 の比較の結果、処理すべき画像の情報量が基準値を超えている場合（Yes）、ステップ S 3 2 にて、指定の拡大率  $Z_Z$  に対し、そこに至る途中の所定の中間拡大率  $Z_m$  を、拡大処理の拡大率として設定し（ステップ S 3 3）、当該拡大率  $Z_m$  分の拡大処理を、後述する単純拡大処理としての第 2 の処理法によって実施する（ステップ S 3 4、S 3 5）。

## 【 0 0 3 8 】

例えば指定拡大率  $Z_Z$  が 8.4 倍であった場合、所定の中間拡大率  $Z_m$  として例えば 8 倍を設定する。その場合、ステップ S 3 4 では入力画像データに対して 8 倍分の拡大処理を実施する。そしてこの場合の第 1 の処理法は、例えば上述のジャギー処理よりなり、図 1（c）に示す如く、図 1（b）に示す単純拡大に対して、より高度の処理を含む拡大処理よりなる。

## 【 0 0 3 9 】

そして次のステップ S 3 6 にて、ステップ S 3 4、S 3 5 にて 8 倍分の拡大処理がなされた画像データに対し、更に  $8.4 / 8 = 1.05$  倍の拡大処理を実施して最終的に指定拡大率の 8.4 倍の画像データを得る処理を行う。この場合、上記図 1（b）に示す如くの単純拡大を実施する。

## 【 0 0 4 0 】

このように、本発明の第 1 実施例では、基準値  $N_x$  を境にして、基準値以下の情報量の画像に対しては一律ジャギー処理による第 1 の拡大処理を施し、他方こ

れを超える情報量の画像に対しては、所定の間接拡大率迄の拡大処理を同じ第 1 の処理方法（ジャギー処理を含む拡大処理）にて施し、残りの拡大率分に関しては、これより単純で簡易な第 2 の処理方法（単純拡大）にて実施する。

## 【 0 0 4 1 】

ここで、一般に、第 1 の処理方法による拡大処理（ジャギー処理）に要する処理時間は、基本的に第 2 の処理方法（単純拡大）による拡大処理に要する処理時間に比して極端に長いものと考えられる。その場合、処理すべき画像の情報量が基準値  $N \times$  を境にして異なる二種類の入力画像データを考えると、その情報量の差が僅かな場合、双方の場合において略 8 倍のジャギー処理を実施し、一方においては更にそれに加えて単純拡大を施す処理となる。この場合、上記の如く第 1 の処理による処理時間に比して第 2 の処理による処理時間が極端に短い場合、上記二種類の入力画像データに対する処理時間を比較すると、両者の間の処理時間の差は非常に短いものとなるはずである。

## 【 0 0 4 2 】

即ち、本発明の方法によれば、処理画像の条件が上記基準値  $N \times$  による境界領域にあった場合であっても、その前後において処理時間が極端に異なることはなく、又、同様に処理の内容も殆ど同等なため、処理結果に大きな差が出ることもない。

## 【 0 0 4 3 】

図 1 0 と共に上記「第 2 の処理法」（単純拡大）として適用可能な一方法について説明する。同図（a）は拡大前の画素の状態を示す。サイズは、縦  $SH$ 、横  $SW$  である。同図（b）は、拡大後の画素の状態を示す。この場合、サイズは縦  $DH$ 、横  $DW$  である。同図（c）は当該拡大方法において、拡大後の各画素の値を求めるための計算式を示す。この場合、拡大率は 1.5 倍である。従って、縦横共に画素数は 1.5 倍となり、4 画素分のサイズが 6 画素分のサイズとなっている。

## 【 0 0 4 4 】

図 1 0（c）の全 3 行の計算式において、第 1 行目は  $Y$  座標を順次進めるための式であり、第 2 行目は  $X$  座標を順次進めるための式である。第 3 行目において

、拡大後の任意の画素D[Y][X]の値は、当該Yの値に縦の拡大率の逆数 $S_H/DH$ を掛け、同様にXに $SW/DW$ を掛け、夫々結果を切り捨てた値を得る。そして、得られた値の座標値を有する拡大前の画素値を適用するものである。

【0045】

即ち、この例の場合、拡大率は縦横夫々1.5であるため、例えば拡大後のD[2][3]（ハッチング画素）について考えると、

$$2 \div 1.5 = 1.3 \rightarrow 1$$

$$3 \div 1.5 = 2$$

であり、結果的に1と2が求まる。従って当該画素の画素値はS[1][2]の画素値が適用される。

【0046】

次に、図9に示す本発明の第1実施例における中間拡大率 $Z_m$ を求める具体的手法について説明する。

【0047】

ここで、中間拡大率 $Z_m$ は計算によって求められる。しかしながら、厳密さを求めると計算にかなり時間を要するため、一旦計算によって求めた値をテーブル化し、実際の画像処理の際にはこのテーブルを参照する方式とすることが望ましい。この参照テーブルに関しては後述する。

【0048】

まず中間拡大率 $Z_m$ を決定するために、予め以下の値を用意する。

【0049】

まず、処理時間を設定(以下の計算時はこれを $T_t$ として示す)する。即ち、ユーザが許容できる拡大処理時間を設定する。そして、このように設定した $T_t$ を越えないように中間拡大率 $Z_m$ を決定する。

【0050】

実際の中間拡大率の決定においては、まず、単位データサイズ $D_{su}$ 当たりの要処理時間を計算して求める。これは、当該単位データサイズの入力データに対して上記の所定の第1の処理方法（高品質処理）、及び第2の処理方法（単純処理）で、所定の拡大率の拡大処理を行った場合に要する処理時間である。この場

合にも上記同様、代表的な条件に対して予め計算によって求めておき、求められた値をテーブルとして管理しておくことが望ましい。

## 【0051】

具体的には、まず、第1の処理法の単位サイズあたりの拡大処理時間を  $P1time[]$  という一次元の配列として設定する。例えば拡大率4倍に対する処理時間を取得したい場合、

第1の処理法による、拡大率4倍の処理時間 =  $P1time[4]$

として管理する。同様にして第2の処理法の拡大処理時間は  $P2time[]$  として管理する。当然ながら第1の処理法の方が時間を要するため、

$P1time[拡大率] > P2time[拡大率]$

となる。

## 【0052】

ここで、実際に拡大したい入力データのサイズを  $Ds$ 、要拡大率を  $Zt$  とした場合には、中間拡大率を  $Zm$  を設定した場合に要する処理時間は以下の式(1)によって求められる。

## 【0053】

処理時間

$$= P1time[Zm] \times Ds \div Dsu + P2time[Zt \div Zm] \times Ds \times Zm \times Zm \div Dsu \quad \dots (1)$$

ここで第1項の  $P1time[Zm] \times Ds \div Dsu$  は、サイズ  $Ds$  のデータに対して第1の処理法で中間拡大率  $Zm$  までの拡大処理する場合の要処理時間である。

## 【0054】

第2項の  $P2time[Zt \div Zm] \times Ds \times Zm \times Zm \div Dsu$  は、既に第1の処理法で中間拡大率  $Zm$  分迄拡大処理されたデータに対し、更に第2の処理方法によって最終的な拡大率  $Zt$  分迄の拡大処理を行う場合の要処理時間である。この場合、残りの拡大率は、 $Zt \div Zm$  となるため、 $Dsu$  当たりの処理時間は  $P2time[Zt \div Zm]$  であるが、この時点で既に中間拡大率  $Zm$  迄の拡大処理がなされているため、ここでの被処理データのサイズは既に縦  $Zm$  倍、横

$Z_m$ 倍となっている。従って第2の処理方法による被処理データサイズは  $D_s \times Z_m \times Z_m$  となる。例えば中間拡大率  $Z_m$  が2倍だった場合には、第2の処理法で処理するデータサイズは、元のデータサイズに対し、 $2 \times 2 = 4$ 倍になる。

## 【0055】

次にここで求めた処理時間と、上記の如くに設定された処理時間  $T_t$  を比較しながら必要に応じて順次  $Z_m$  を変化させてゆき、設定処理時間  $T_t$  と合致する処理時間となる  $Z_m$  を求める。そしてこれを、「当該データサイズの入力データを所定の最終的拡大率迄拡大処理する際の最終的中間拡大率  $Z_m$ 」とし、上記の如くテーブル管理する。

## 【0056】

以下に、上記方法によって最終的中間拡大率  $Z_m$  を決定するための処理について、図11にフローチャートと共に説明する。

## 【0057】

まず、ステップS41にて  $Z_m$  の初期値として「2」を設定する。次にステップS42にて、上記式(1)に従って、その場合の要処理時間  $T$  を算出する。そして、ステップS43にて、このようにして求められた要処理時間を上記の設定時間  $T_t$  と比較する。その結果要処理時間  $T$  の方が短い場合、ステップS44にて  $Z_m$  に「1」を加える。以下、以上の処理を、要処理時間  $T$  が設定時間  $T_t$  以上となるまで繰り返す。

## 【0058】

そして、要処理時間  $T$  が設定時間  $T_t$  以上となると（ステップS43のNo）、ステップS45にて、現在の  $Z_m$  を最終的中間拡大率とする。但し、このとき  $T < T_t$  であった場合、一つ少ない  $Z_m$  を最終的中間拡大率として採用する。

## 【0059】

以下に上記中間拡大率決定の処理の具体例について説明する。

## 【0060】

まず、目標処理時間： $T_t = 800$  [ms] とし、単位データサイズ： $D_{su} = 10$  [バイト] とする。更に、単位データサイズあたりに要する各処理方法による処理時間を求め、その結果を以下に示す。

第 1 の処理法

第 2 の処理法

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| P1time[1] = 10 [ms] ; | P2time[1] = 1 [ms] |
| [2] = 20 [ms] ;       | [2] = 2 [ms]       |
| [3] = 30 [ms] ;       | [3] = 3 [ms]       |
| [4] = 40 [ms] ;       | [4] = 4 [ms]       |
| [5] = 50 [ms] ;       | [5] = 5 [ms]       |
| [6] = 60 [ms] ;       | [6] = 6 [ms]       |
| [7] = 70 [ms] ;       | [7] = 7 [ms]       |
| [8] = 80 [ms] ;       | [8] = 8 [ms]       |
| [9] = 90 [ms] ;       | [9] = 9 [ms]       |

次に、拡大したい入力データのサイズ  $D_s = 100$  [バイト] とし、所望拡大率  $Z_t = 9$  [倍] とすると、中間拡大率  $Z_m$  は、図 11 と共に説明した方法により、以下の如くに計算される。

【0061】

即ち、ステップ S41 にて、 $Z_m = 2$  [倍] の場合、ステップ S42 にて：

$$\begin{aligned}
 T &= P1time[Z_m] \times D_s \div D_{su} + P2time[Z_t \div Z_m] \times D_s \times Z_m \times Z_m \div D_{su} \\
 &= P1time[2] \times 100 \div 10 + P2time[9 \div 2] \times 100 \times 2 \times 2 \div 10 \\
 &= 200 + 160 \\
 &= 360
 \end{aligned}$$

尚、上の計算において、 $Z_t \div Z_m = 9 \div 2 = 4.5$  は、整数部分のみ取り出し、

「4」として計算する。

【0062】

この場合  $800 > 360$ 、即ち、 $T_t > T$  なので (S43 の Yes)、ステップ S44 にて  $Z_m$  に 1 を足して  $Z_m = 3$  として再計算する。

【0063】

$Z_m = 3$  [倍] の場合：



$$T = P1time[3] \times 100 \div 10 + P2time[9 \div 3] \times 100 \times 3 \times 3 \div 10$$

$$= 570$$

ここでも  $T_t > T$  なので更に  $Z_m$  に 1 を足して  $Z_m = 4$  として再計算する。

【 0 0 6 4 】

$Z_m = 4$  [倍] の場合 :

$$T = P1time[4] \times 100 \div 10 + P2time[9 \div 4] \times 100 \times 4 \times 4 \div 10$$

$$= 720$$

未だ  $T_t > T$  なので更に  $Z_m$  に 1 を足して  $Z_m = 5$  として再計算する。

【 0 0 6 5 】

$Z_m = 5$  [倍] の場合 :

$$T = P1time[5] \times 100 \div 10 + P2time[9 \div 5] \times 100 \times 5 \times 5 \div 10$$

$$= 750$$

未だ  $T_t > T$  なので更に  $Z_m$  に 1 を足して  $Z_m = 6$  として再計算する。

【 0 0 6 6 】

$Z_m = 6$  [倍] の場合 :

$$T = P1time[6] \times 100 \div 10 + P2time[9 \div 6] \times 100 \times 6 \times 6 \div 10$$

$$= 960$$

ここ初めて  $T_t < T$  となったので (ステップ S 4 3 の N o ) 、現在の  $Z_m = 6$  から 1 を引いて  $Z_m = 5$  に決定される。

【 0 0 6 7 】

上述したように、新しいデータが入力される度毎にこのような計算を行なった場合、相当に時間を要する場合がある。そこで、例えば当該処理方法を適用したプリンタの電源起動時などに、予め上記サイズ  $D_s$  や所望拡大率  $Z_t$  を様々に変化させた場合を想定して処理時間の計算を行なっておき、その結果をテーブルとして管理しておくことが望ましい。その場合、実際に入力データを処理する場合には、そのデータのサイズと拡大率とをキーとしてこのテーブルを検索し、それら入力条件に合致した中間拡大率  $Z_m$  を即座に引き出すことが可能となる。

【 0 0 6 8 】

このテーブルは、例えば

Table [サイズ] [拡大率]

の如く、2次元の配列で作成する。又この場合、サイズDsに関し、もし考え得る全データサイズに対して計算を行なった場合には膨大な時間とメモリ量を消費してしまうことになる。従って、以下のようにデータサイズを適当な範囲毎に区切り、それらの範囲毎に上記計算を行って中間拡大率Zmを得るようにすればよい。即ち、Table [1] [拡大率] をデータサイズDsがS1以下だった場合の中間拡大率を得るためのテーブルとし、Table [2] [拡大率] をデータサイズDsがS2～S3の範囲だった場合のテーブル値とし、Table [3] [拡大率] をデータサイズDsがS3～S4の範囲だった場合のテーブル値とし、Table [N] [拡大率] をサイズDsがSNを越えた場合のテーブル値とすればよい。そして、この場合、拡大率Ztに関しては、指定された拡大率の整数倍部分を入力として取り扱うものとする。

この場合、例えば入力データサイズがSS、指定拡大率が8.5倍だった場合、SSがS3～S4の範囲だとすると、中間拡大率Zm = Table [3] [8] としてテーブル値を求める。

【0069】

以下に、このようなテーブルの具体的な作成例について示す。

| 入力データサイズDs                | 所望拡大率Zt  |
|---------------------------|----------|
| Table [1] [1] : 100byte未満 | 2倍未満     |
| [1] [2] : 100byte未満       | 2倍以上3倍未満 |
| [1] [3] : 100byte未満       | 3倍以上4倍未満 |
| [1] [4] : 100byte未満       | 4倍以上5倍未満 |
| [1] [5] : 100byte未満       | 5倍以上6倍未満 |
| [1] [6] : 100byte未満       | 6倍以上7倍未満 |
| [1] [7] : 100byte未満       | 7倍以上8倍未満 |
| [1] [8] : 100byte未満       | 8倍以上9倍未満 |
| [1] [9] : 100byte未満       | 9倍以上     |

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| Table [2] [1] : 100byte以上200byte未満 | 2倍未満     |
| [2] [2] : 100byte以上200byte未満       | 2倍以上3倍未満 |
| [2] [3] : 100byte以上200byte未満       | 3倍以上4倍未満 |
| [2] [4] : 100byte以上200byte未満       | 4倍以上5倍未満 |
| [2] [5] : 100byte以上200byte未満       | 5倍以上6倍未満 |
| [2] [6] : 100byte以上200byte未満       | 6倍以上7倍未満 |
| [2] [7] : 100byte以上200byte未満       | 7倍以上8倍未満 |
| [2] [8] : 100byte以上200byte未満       | 8倍以上9倍未満 |
| [2] [9] : 100byte以上200byte未満       | 9倍以上     |

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| Table [3] [1] : 200byte以上300byte未満 | 2倍未満     |
| [3] [2] : 200byte以上300byte未満       | 2倍以上3倍未満 |
| [3] [3] : 200byte以上300byte未満       | 3倍以上4倍未満 |
| [3] [4] : 200byte以上300byte未満       | 4倍以上5倍未満 |
| [3] [5] : 200byte以上300byte未満       | 5倍以上6倍未満 |
| [3] [6] : 200byte以上300byte未満       | 6倍以上7倍未満 |
| [3] [7] : 200byte以上300byte未満       | 7倍以上8倍未満 |
| [3] [8] : 200byte以上300byte未満       | 8倍以上9倍未満 |
| [3] [9] : 200byte以上300byte未満       | 9倍以上     |

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| Table [4] [1] : 300byte以上400byte未満 | 2倍未満     |
| [4] [2] : 300byte以上400byte未満       | 2倍以上3倍未満 |
| [4] [3] : 300byte以上400byte未満       | 3倍以上4倍未満 |
| [4] [4] : 300byte以上400byte未満       | 4倍以上5倍未満 |
| [4] [5] : 300byte以上400byte未満       | 5倍以上6倍未満 |
| [4] [6] : 300byte以上400byte未満       | 6倍以上7倍未満 |
| [4] [7] : 300byte以上400byte未満       | 7倍以上8倍未満 |
| [4] [8] : 300byte以上400byte未満       | 8倍以上9倍未満 |

[4] [9] : 300byte以上400byte未満 9倍以上

Table [5] [1] : 400byte以上500byte未満 2倍未満

[5] [2] : 400byte以上500byte未満 2倍以上3倍未満

[5] [3] : 400byte以上500byte未満 3倍以上4倍未満

[5] [4] : 400byte以上500byte未満 4倍以上5倍未満

[5] [5] : 400byte以上500byte未満 5倍以上6倍未満

[5] [6] : 400byte以上500byte未満 6倍以上7倍未満

[5] [7] : 400byte以上500byte未満 7倍以上8倍未満

[5] [8] : 400byte以上500byte未満 8倍以上9倍未満

[5] [9] : 400byte以上500byte未満 9倍以上

Table [6] [1] : 500byte以上600byte未満 2倍未満

[6] [2] : 500byte以上600byte未満 2倍以上3倍未満

[6] [3] : 500byte以上600byte未満 3倍以上4倍未満

[6] [4] : 500byte以上600byte未満 4倍以上5倍未満

[6] [5] : 500byte以上600byte未満 5倍以上6倍未満

[6] [6] : 500byte以上600byte未満 6倍以上7倍未満

[6] [7] : 500byte以上600byte未満 7倍以上8倍未満

[6] [8] : 500byte以上600byte未満 8倍以上9倍未満

[6] [9] : 500byte以上600byte未満 9倍以上

Table [7] [1] : 600byte以上700byte未満 2倍未満

[7] [2] : 600byte以上700byte未満 2倍以上3倍未満

[7] [3] : 600byte以上700byte未満 3倍以上4倍未満

[7] [4] : 600byte以上700byte未満 4倍以上5倍未満

[7] [5] : 600byte以上700byte未満 5倍以上6倍未満

[7] [6] : 600byte以上700byte未満 6倍以上7倍未満

[7] [7] : 600byte以上700byte未満 7倍以上8倍未満

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| [7] [8] : 600byte以上700byte未満 | 8倍以上9倍未満 |
| [7] [9] : 600byte以上700byte未満 | 9倍以上     |

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| Table [8] [1] : 700byte以上800byte未満 | 2倍未満     |
| [8] [2] : 700byte以上800byte未満       | 2倍以上3倍未満 |
| [8] [3] : 700byte以上800byte未満       | 3倍以上4倍未満 |
| [8] [4] : 700byte以上800byte未満       | 4倍以上5倍未満 |
| [8] [5] : 700byte以上800byte未満       | 5倍以上6倍未満 |
| [8] [6] : 700byte以上800byte未満       | 6倍以上7倍未満 |
| [8] [7] : 700byte以上800byte未満       | 7倍以上8倍未満 |
| [8] [8] : 700byte以上800byte未満       | 8倍以上9倍未満 |
| [8] [9] : 700byte以上800byte未満       | 9倍以上     |

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| Table [9] [1] : 800byte以上 | 2倍未満     |
| [9] [2] : 800byte以上       | 2倍以上3倍未満 |
| [9] [3] : 800byte以上       | 3倍以上4倍未満 |
| [9] [4] : 800byte以上       | 4倍以上5倍未満 |
| [9] [5] : 800byte以上       | 5倍以上6倍未満 |
| [9] [6] : 800byte以上       | 6倍以上7倍未満 |
| [9] [7] : 800byte以上       | 7倍以上8倍未満 |
| [9] [8] : 800byte以上       | 8倍以上9倍未満 |
| [9] [9] : 800byte以上       | 9倍以上     |

このようにテーブルは上記の如く2次元の配列で表し、夫々のテーブル値の条件において図11と共に説明した方法にて中間拡大率 $Z_m$ を計算し、該当するテーブル値として夫々格納する。

【0070】

例えば上の計算例の場合、データサイズ $D_s$ が100byte以上200byte未満で指定拡大率 $Z_t$ が9倍以上のケースに該当するため、対応するTable

1 e [2] [9] には、上記計算結果である中間拡大率  $Z_m = 5$  を格納する。

【0071】

ここで、以上は対象とする画像処理を「拡大処理」として説明したが、この例に限らず、「縮小処理」に置き換えても本発明の同様な適用が可能である。この場合、上記画像劣化を抑えることが可能だが処理時間を要する高度処理である「第1の処理方法」と、処理時間は短いが画像劣化が比較的大きい単純処理としての「第2の処理方法」として、例えば周知のバイキュービック法（第1の処理方法）とニアレストネイバー法（第2の処理方法）とを挙げることが可能である。尚、これらの手法の詳細については、例えば知的システムデザイン研究室の第45回月例発表会（2001年12月）論文、「画像拡大手法に関する考察」（川崎高志）に開示されている。

【0072】

又、以下に述べる他の実施例についても、具体的には画像拡大処理について述べているが、以上の説明により、第1実施例同様、「拡大処理」を「縮小処理」に置き換えても本発明が同様に適用可能であることは言うまでも無い。

【0073】

或いは、別の観点から考察するに、第1実施例を含む各実施例において、「拡大処理」として説明されている概念を「変倍処理」に置き換え、拡大処理と縮小処理とを含むサイズ変更処理としてもよい。その場合、「拡大率」は「変倍率」となり、その値が1以上の場合には実際には拡大処理となり、1未満の場合には縮小処理となる。

【0074】

次に、図12と共に、本発明の第2実施例の構成について説明する。

【0075】

第2実施例の場合、図示の如く、ジャギーが目立つ拡大率として  $N_j$  を設定し、目標拡大率  $Z_Z$  がこれより小さい場合（ステップS51のNo）には一律に目標拡大率  $Z_Z$  迄第1の処理法で拡大処理する（ステップS56, S57）。他方、それ以外の場合（ステップS51のYes）、即ち目標拡大率  $Z_Z$  が上記ジャギーが目立つ拡大率  $N_j$  より大きい場合、このジャギーが目立つ拡大率  $N_j$  迄は

第 1 の処理法で拡大処理し（ステップ S 5 2、S 5 3）、残りの拡大率分（ $Z Z / N j$ ）については第 2 の処理法で拡大処理する（ステップ S 5 4、S 5 5）。

【0 0 7 6】

この構成により、必ずジャギーが目立つ拡大率迄の拡大処理については一律に第 1 の処理方法（高品質処理）を適用することにより、目標拡大率が大きい場合であっても、拡大後の画像にジャギーが目立つことが防止できる。更に又、ジャギーが目立たなくなった残りの拡大率分（ $Z Z / N j$ ）については単純拡大処理による第 2 の処理法を適用することにより、処理時間の効果的短縮が図れる。

【0 0 7 7】

次に、図 1 3 と共に、本発明の第 3 実施例の構成について説明する。

【0 0 7 8】

ここでは、図示の如く、「自然画像と判断できる使用色数」 $N n$ を設定し、原画像の色数（画素毎の使用色数であり、例えば 2 5 6 色、1 6 ビット又は 2 4 ビットの夫々で表現可能な色数等）が $N n$ より少ない場合（ステップ S 6 1 の N o）は、一律に目標拡大率 $Z Z$ 迄高品質の第 1 の処理法を適用して拡大処理する（ステップ S 6 4、S 6 5）。他方、原画像で使用されている色数が $N n$ 以上の場合（ステップ S 6 1 の Y e s）には、一律に第 2 の処理法（ジャギー処理無し）を適用して拡大処理する（ステップ S 6 2、S 6 3）。

【0 0 7 9】

一般的にジャギーが目立つ画像というのは、文字画像等の使用色の少ない場合が多い。他方、デジタルカメラで撮影した写真画像等の自然画像のように使用色が多い場合、拡大処理をしても文字画像程にはジャギーは目立たない場合が多い。したがってこのような場合にはジャギー補正を有する拡大方法、即ち上記第 1 の処理法を用いても、それほど出力画像には目立つ効果は無く、むしろ結果的に処理時間が長くなることの方が懸念材料となる。

【0 0 8 0】

上記第 3 実施例はこのような状況に鑑みて工夫されたものであり、原画像の使用色が $N n$ よりも大きい場合（ステップ S 6 1 の Y e s）には、対象画像は自然画像であると判断し、ジャギー処理を含む第 1 の処理方法での拡大は行なわず、

単純拡大処理である第 2 の処理方法で目標拡大率迄の全ての拡大処理を行なうことにより、効果的に処理時間の短縮を可能とした。

【0081】

次に図 1 4 と共に本発明の第 4 実施例の構成について説明する。

【0082】

パーソナルコンピュータ等から画像データをプリンタ等に転送し画像を印刷出力する場合、一般的に原画像データの解像度とプリンタの解像度との不一致により、拡大率は整数倍にならないことが多い。その場合、当然ながらプリンタ側で整数倍の残りの小数倍部分の拡大処理を含めて行うことになる。このような少数倍部分の拡大処理を行う場合、特に前記第 1 の処理方法のようにジャギー補正を有する拡大方法を適用すると、前記第 2 の処理方法のような単純拡大処理を行う場合に比して、処理時間の増加傾向がより顕著になる場合が多い。

【0083】

そこで第 4 実施例では、目標拡大率  $ZZ$  が整数倍の場合（ステップ S 7 1 の Yes）には一律にジャギー処理を含む第 1 の処理法を適用する（ステップ S 7 6、S 7 7）。そして、それ以外の場合（ステップ S 7 1 の No）、即ち小数部分を含む拡大率の場合（例えば 8.4 倍等の場合）、整数部分  $Z1$  迄（上の例では 8 倍まで）の拡大処理を上記第 1 の処理法で行い（ステップ S 7 2、S 7 3）、残りの小数部分（ $ZZ / Z1$ ）については、単純拡大処理である第 2 の処理用を適用する（ステップ S 7 4、S 7 5）。即ち、上の例では、 $8.4 / 8 = 1.05$ （倍）の部分の拡大処理を、第 2 の処理法で行う。

【0084】

この結果、処理時間を要する小数部分の拡大処理に対して単純拡大の第 2 の処理法を適用することにより、効果的に処理時間の短縮が図れる。また、ジャギー処理を含む複雑な画像処理法では整数倍分のみを処理すればよいため、複雑な処理法のアルゴリズムを単純にすることができる。

【0085】

次に、図 1 5 と共に、本発明の第 5 実施例の構成について説明する。

【0086】



画像の最小単位である 1 画素当たりの表現色数は、一般的に、写真画像等の自然画像の場合、カラー画像では 24 ビット、白黒画像なら 8 ビットであり、他方イラスト等の人為的に作成された画像の場合は、カラー画像で 1 ～ 8 ビット、白黒画像の場合で 1 ～ 4 ビットである。したがって第 5 実施例では判断基準値の対象を 1 画素当たりの表現色数に設定している。

## 【 0 0 8 7 】

即ち、まず、ステップ S 8 1 にて対照データがカラー画像データか否かを判定する。その結果カラーでない場合 (No)、ステップ S 8 5 にて、1 画素当りの使用ビットスを判定する。具体的には 8 ビット階調 (グレイスケール) か否かを判定する。上記の例を前提とすると、白黒画像の場合には 8 ビットでフル階調画像となる。もしフル階調画像の場合、対象画像は上記の如く自然画像と判断できるため、上記の第 3 実施例の説明で述べた如く、ジャギー処理は必ずしも効果的でない。したがって、この場合、全拡大率通して単純拡大である第 2 の処理法を適用する (ステップ S 8 6、S 8 7)。

## 【 0 0 8 8 】

他方、それ以外の場合 (ステップ S 8 5 の No)、即ち階調数が少ない場合、文字画像等の人工画像の可能性が高く、その際ジャギーが目立つため、全拡大率を通してジャギー処理を含む第 1 の処理法で拡大処理する (ステップ S 8 3、S 8 4)。

## 【 0 0 8 9 】

又、ステップ S 8 1 の判定で対象画像がカラー画像の場合、24 ビットフル階調画像の場合 (ステップ S 8 2 の Yes) には自然画像と判断して上記の白黒画像の場合ジャギー処理を含まない第 2 の処理法を適用し (ステップ S 8 6、S 8 7)、それ以外の場合 (ステップ S 8 2 の No) には第 1 の処理法を適用する (ステップ S 8 3、S 8 4)。

## 【 0 0 9 0 】

その結果、対象画像がカラーか白黒かで閾値を区別して自然画像か否かを判断するため、第 3 実施例に比して更に高精度に原画像を識別して適切な拡大処理法を適用可能である。その結果、実質的に原画像の画質を落とさずに効果的に処理

時間の短縮が可能である。更にこの場合、入力画像の判断基準は上記第 3 実施例同様原画像の色に関するものであるが、第 5 実施例の場合事前に原画像の色数を数える必要がないため、判定までの処理時間を短縮可能である。

## 【 0 0 9 1 】

次に、図 1 6 と共に本発明の第 6 実施例の構成について説明する。

## 【 0 0 9 2 】

原画像の拡大処理を行なう場合、画像サイズが大きいほど処理に時間が掛かり、それがジャギー補正機能（即ちジャギー処理）を有する拡大処理であれば、処理時間はサイズに比例して増大する。したがって第 6 実施例では判断基準値の対象を原画像のサイズとし、原画像のサイズが基準値を越えた場合（ステップ S 9 1）、中間拡大率  $Z_m$  迄は、ジャギー補正機能を有する第 1 の処理法による拡大処理を行ない（ステップ S 9 2、S 9 3、S 9 4）、残りの部分（ $Z Z / Z_m$ ）、即ち中間拡大率  $Z_m$  から指定拡大率  $Z Z$  迄は、単純拡大である第 2 の処理法を適用する（ステップ S 9 5、S 9 6）。

## 【 0 0 9 3 】

尚、ここで、上記中間拡大率  $Z_m$  を、上記第 1 実施例における「中間拡大率  $Z_m$  の決定法」等によって、所定時間内に全拡大処理工程が終了する値に設定することが望ましい。その結果、処理対象画像の画像サイズによらず所定時間内に拡大処理が終了する構成とすることが可能である。したがってユーザが許容し得る処理時間に応じた最良の拡大処理を実現可能である。

## 【 0 0 9 4 】

次に図 1 7 と共に、本発明の第 7 実施例の構成について説明する。

## 【 0 0 9 5 】

一般的に、画像データは、その解像度が高い場合にはそのデータのサイズも大きいいため、必然的にそのデータ処理に要する時間も長いものとなる。そこで第 7 実施例では判断基準値の対象を原画像の解像度とし、原画像の解像度が基準値  $N_r$  よりも大きい場合（ステップ S 1 0 1 の Y e s）には、ジャギー補正機能を有する第 1 の処理法による拡大処理で中間拡大率  $Z_m$  迄の拡大処理を行ない（ステップ S 1 0 2、S 1 0 3、S 1 0 4）、 $Z_m$  から指定拡大率  $Z Z$  迄の残りの部分

( $Z Z / Z m$ ) は単純拡大の第 2 の処理法を適用して拡大処理を行う (ステップ S 1 0 5、S 1 0 6)。

【0 0 9 6】

この実施例でも上記第 6 実施例同様、中間拡大率  $Z m$  を、上記第 1 実施例における中間拡大率  $Z m$  の決定法等によって所定時間内に拡大処理が終了する値に設定することが望ましい。その結果、処理対象画像の解像度によらず所定時間内に拡大処理が終了する構成とすることが可能である。したがってユーザが許容し得る処理時間に応じた最良の拡大処理を実現可能である。

【0 0 9 7】

尚、上の説明では上記各実施例の構成が別個の画像処理装置として設けられる説明であったが、このような構成に限られず、上記様々な実施例の構成の全て又は一部を任意に組み合わせて一つの画像処理装置として実現することも可能である。その場合、装置の操作部によって、ユーザが各実施例に対応する機能を選択可能とすることが望ましい。

【0 0 9 8】

このように、本発明によれば、一つの原画像を処理するにおいて異なる特性を有する複数の処理方法を適宜組み合わせるため、ユーザは画像処理の処理品質及び要処理時間の双方のバランスを考慮しながら、個々の処理条件に応じて各処理方法の適用配分を設定可能である。そのため、例えばたまたま閾値近辺の条件を有する入力データを処理する場合等に、複数の処理方法のいずれかを選択するかによってその処理品質及び要処理時間が大幅に異なってしまうため、いずれを選択してもユーザの満足する結果が得られなくなる、というような事態を回避可能である。

【0 0 9 9】

即ち、複数の異なる処理法を逐一選択する方法の場合、いずれかを選択するかによって処理品質、処理時間に差が出てしまう。この問題を回避するために例えば選択可能な複数の処理法を細かく段階的に設けた場合、その構成は複雑化してしまう。これに対して本発明では既存の任意の複数の処理法を適用化であり、それらの組み合わせ適用比率を変えることで実現可能である。そして、その適用比

率の変更のためには、適用する個々の処理法においては単にその処理率（変倍処理の場合変倍率）の調整のみでよい。したがって、本発明によれば、比較的簡易な構成にて画像処理全体の処理品質、要処理時間の微調整が可能となり、様々な場面に対して柔軟に適用可能な画像処理の構成を提供可能である。

## 【0100】

例えば、個々の画像処理の条件に対して、その要処理時間を一定とし、その時間内での最良の画質を得ることが可能である。或いはジャギー等の画像品質の劣化が目立たない処理率までは高品質の処理を適用し、残りの処理率分の処理に対しては簡易な処理法を適用することにより、最小の時間で画質の劣化が目立たない処理画像を得ることが可能である。

## 【0101】

## 【発明の効果】

このように本発明によれば、画像サイズ、色数、許容処理時間等、種々の条件によって異なる特徴を有する処理を所定の比率で組み合わせて全体の画像処理を実行するため、比較的簡易な構成にて、これら様々な条件に適切且つ木目細かく応じた処理時間及び処理品質での画像処理を提供することが可能となる。又、異なる画像処理の選択基準値の前後において処理時間や画質が極端に異ならないようにすることが可能である。その結果、原画像の特徴に合わせて有効な画像処理を効果的且つ効率的に実施可能である。その結果、効果的に処理時間を短縮可能である。

## 【0102】

又、原画像の色数によって選択的に異なる特徴を有する処理法を適用して画像処理を実行するため、比較的簡易な構成にて、原画像の特徴に合わせて有効な画像処理を効果的且つ効率的に実施可能である。その結果、効果的に処理時間を短縮可能である。又、この場合も異なる画像処理を所定の比率で組み合わせることにより、異なる画像処理の選択基準値の前後において処理時間や画質が極端に異ならないようにすることが可能である。

## 【0103】

又、原画像の画素値の変化し得る範囲によって選択的に異なる特徴を有する処

理法を適用して画像処理を実行するため、比較的簡易な構成にて、原画像の特徴に合わせて有効な画像処理を効果的且つ効率的に実施可能である。その結果、効果的に処理時間を短縮可能である。又、この場合も異なる画像処理を所定の比率で組み合わせることにより、異なる画像処理の選択基準値の前後において処理時間や画質が極端に異ならないようにすることが可能である。

【0104】

したがって、種々の条件に対して柔軟に適応可能な画像処理装置及び方法を提供可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

適用画像拡大法の違いによる処理画像における効果を説明するための図である。

【図2】

従来の一例の画像処理方法の処理フローを示す図である。

【図3】

従来他の例の画像処理方法の処理フローを示す図である。

【図4】

本発明の一例の画像処理方法の処理フローを示す図である。

【図5】

本発明の各実施例による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図6】

本発明の各実施例の画像処理装置を適用可能な画像処理システムの構成例（その1）を示すシステム構成図である。

【図7】

本発明の各実施例の画像処理装置を適用可能な画像処理システムの構成例（その2）を示すシステム構成図である。

【図8】

本発明の各実施例の画像処理装置を適用可能な画像処理システムの構成例（その3）を示すシステム構成図である。

【図 9】

本発明の第 1 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図である。

【図 1 0】

本発明の各実施例において第 2 の処理方法として適用可能な単純拡大法の一例を説明するための図である。

【図 1 1】

本発明の第各実施例に対して適用可能な中間拡大率の計算法を説明するためのフロー図である。

【図 1 2】

本発明の第 2 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図である。

【図 1 3】

本発明の第 3 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図である。

【図 1 4】

本発明の第 4 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図である。

【図 1 5】

本発明の第 5 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図である。

【図 1 6】

本発明の第 6 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図である。

【図 1 7】

本発明の第 7 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図である。

【符号の説明】

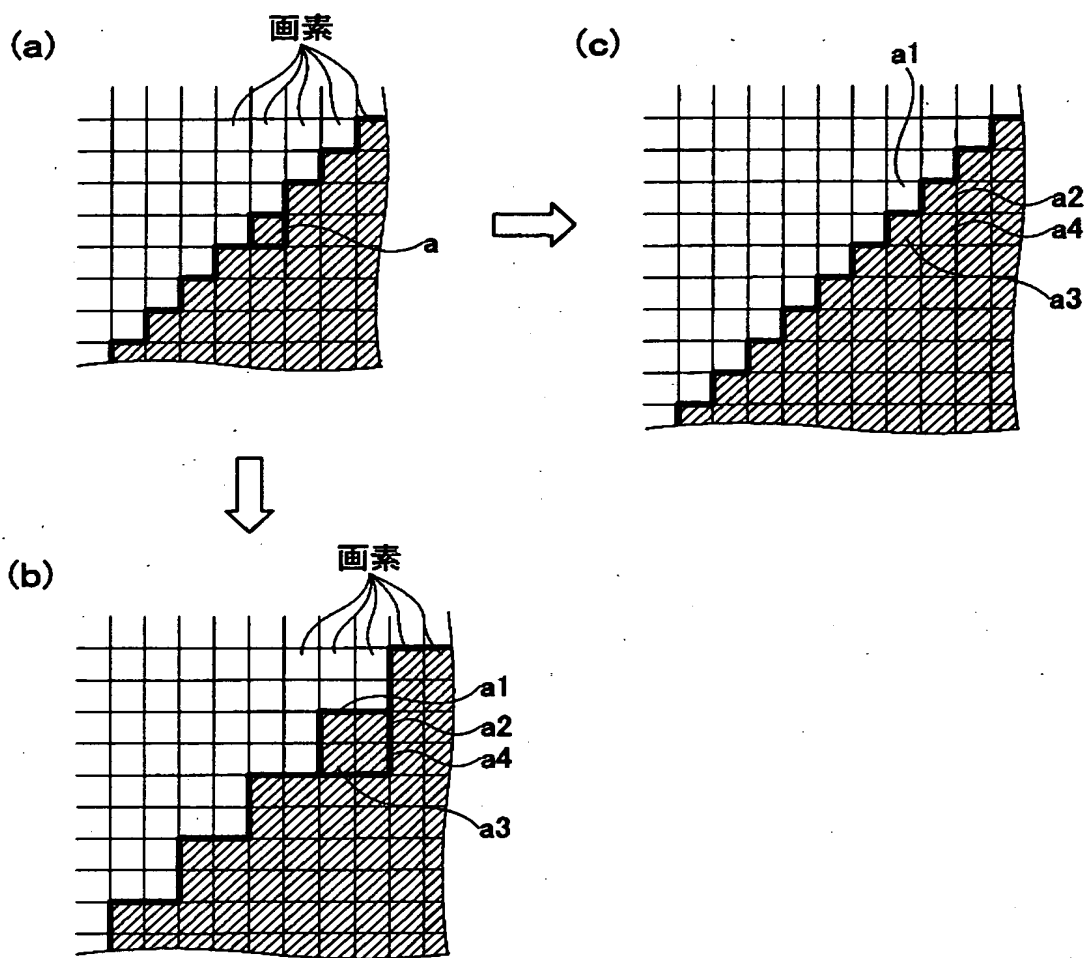
- 3 1 画像比較部
- 3 2 画像処理選択部
- 3 3 画像処理部
- 4 1 比較テーブル
- 4 2 選択テーブル

【書類名】

図面

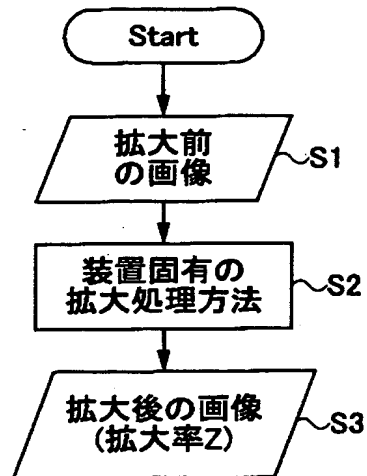
【図 1】

適用画像拡大法の違いによる処理画像における効果を説明するための図



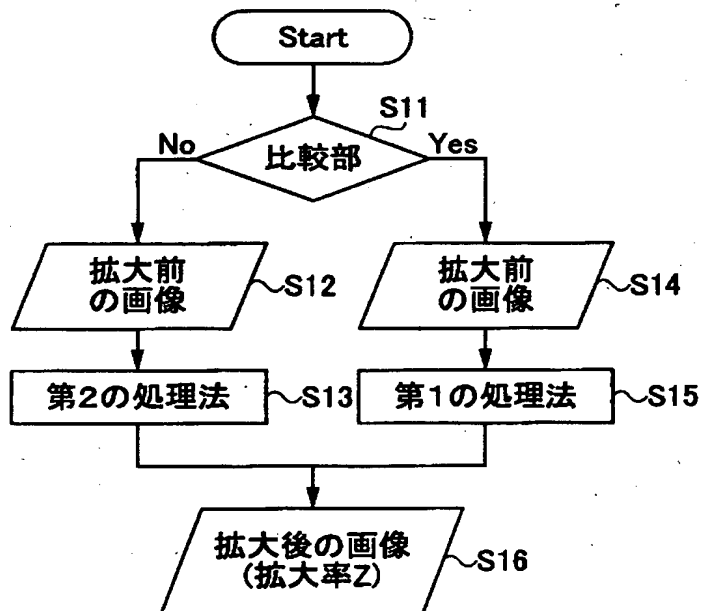
【図 2】

従来の一例の画像処理方法の処理フローを示す図



【図 3】

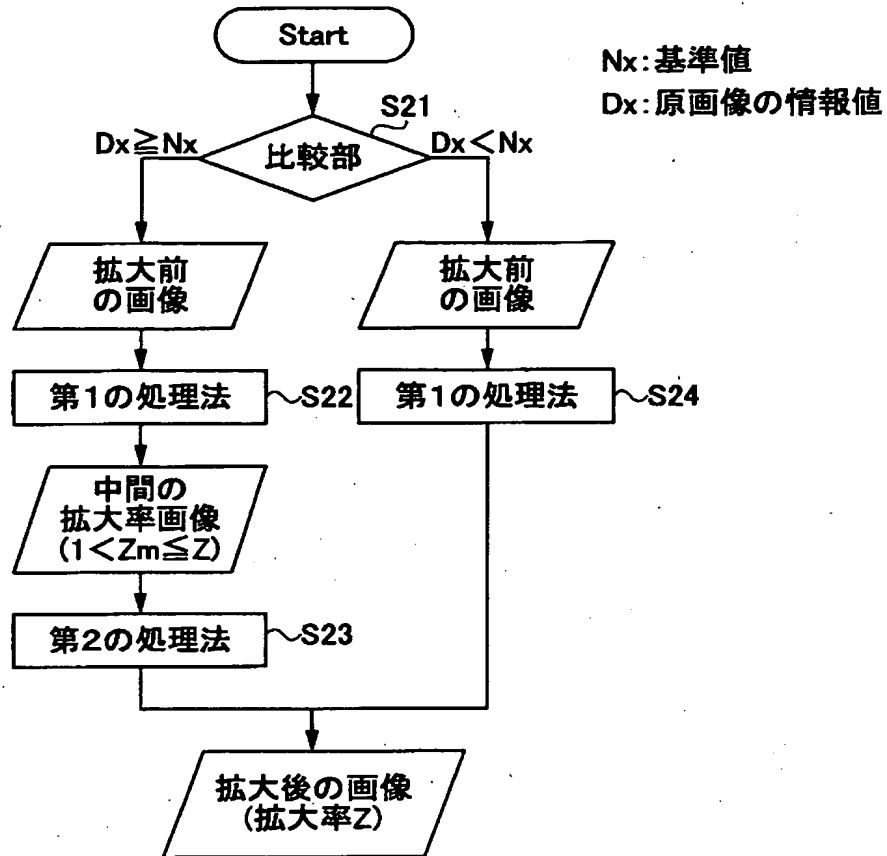
従来他の例の画像処理方法の処理フローを示す図





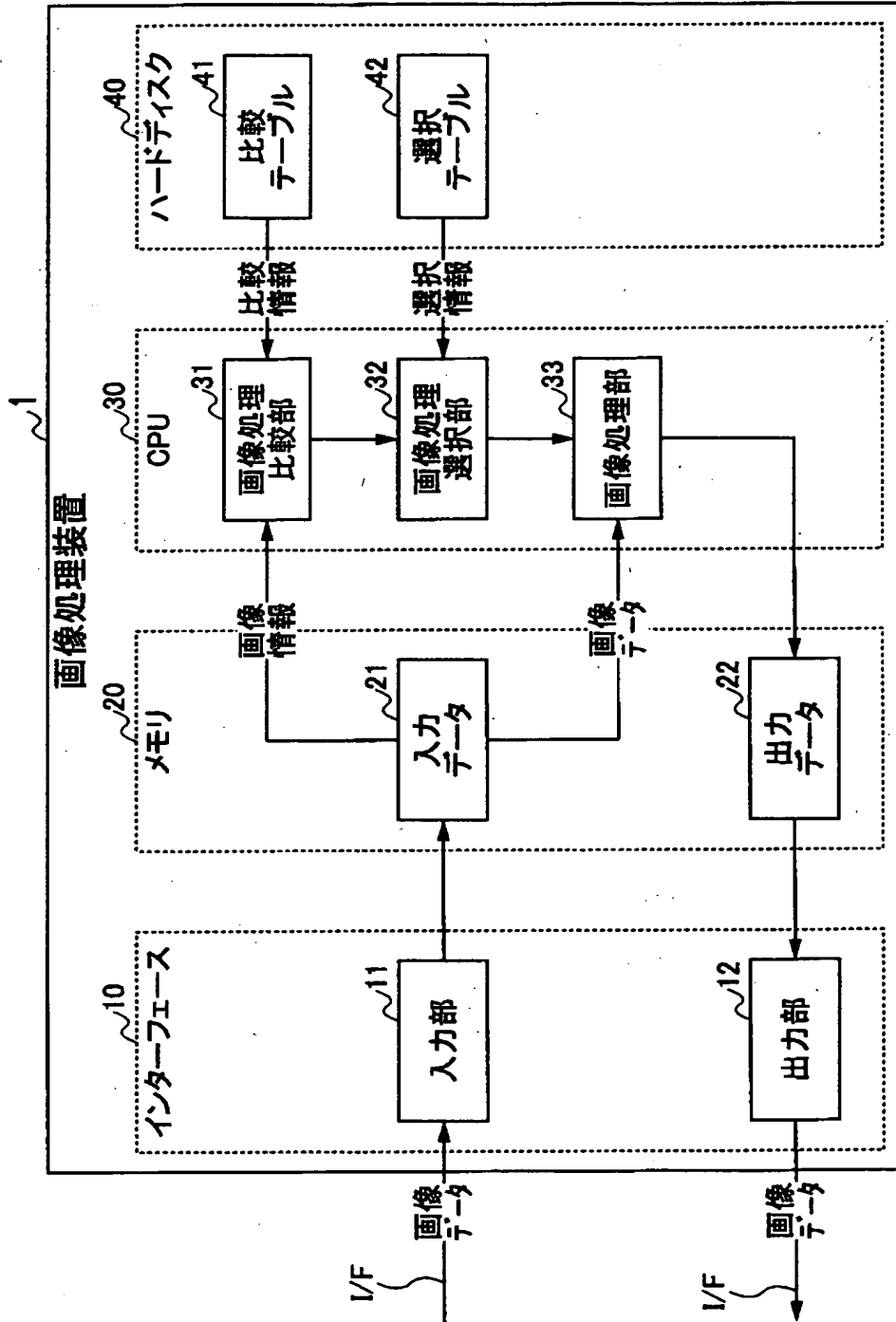
【図 4】

本発明の一例の画像処理方法の処理フローを示す図



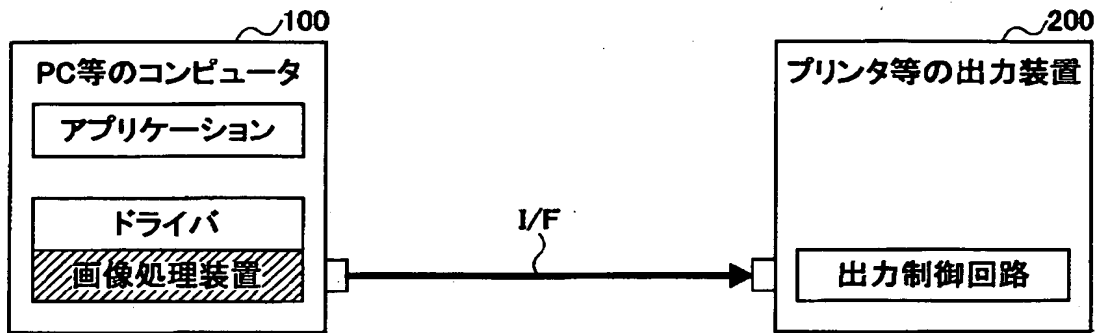
【図 5】

本発明の各実施例による画像処理装置の構成を示すブロック図



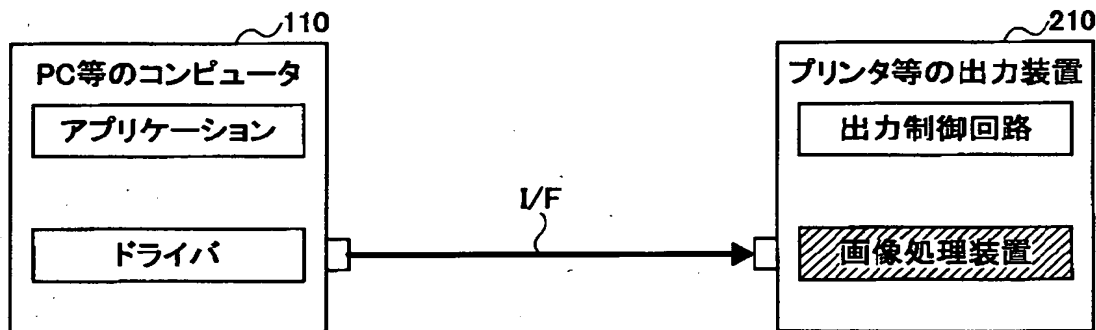
【図 6】

本発明の各実施例の画像処理装置を適用可能な  
画像処理システムの構成例(その1)を示すシステム構成図



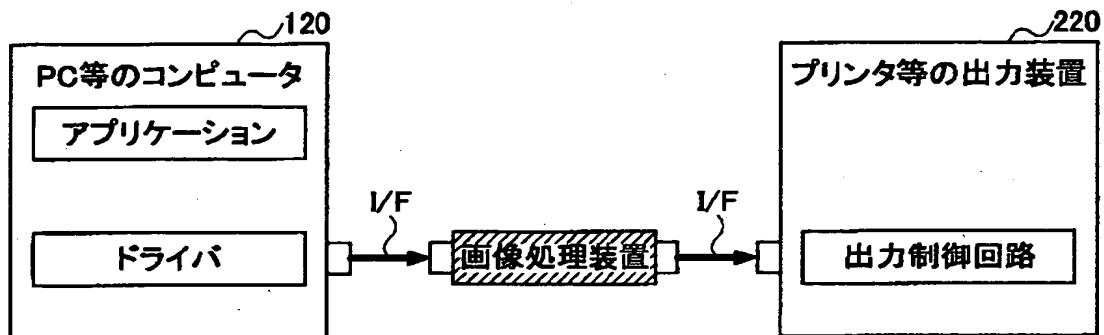
【図 7】

本発明の各実施例の画像処理装置を適用可能な  
画像処理システムの構成例(その2)を示すシステム構成図



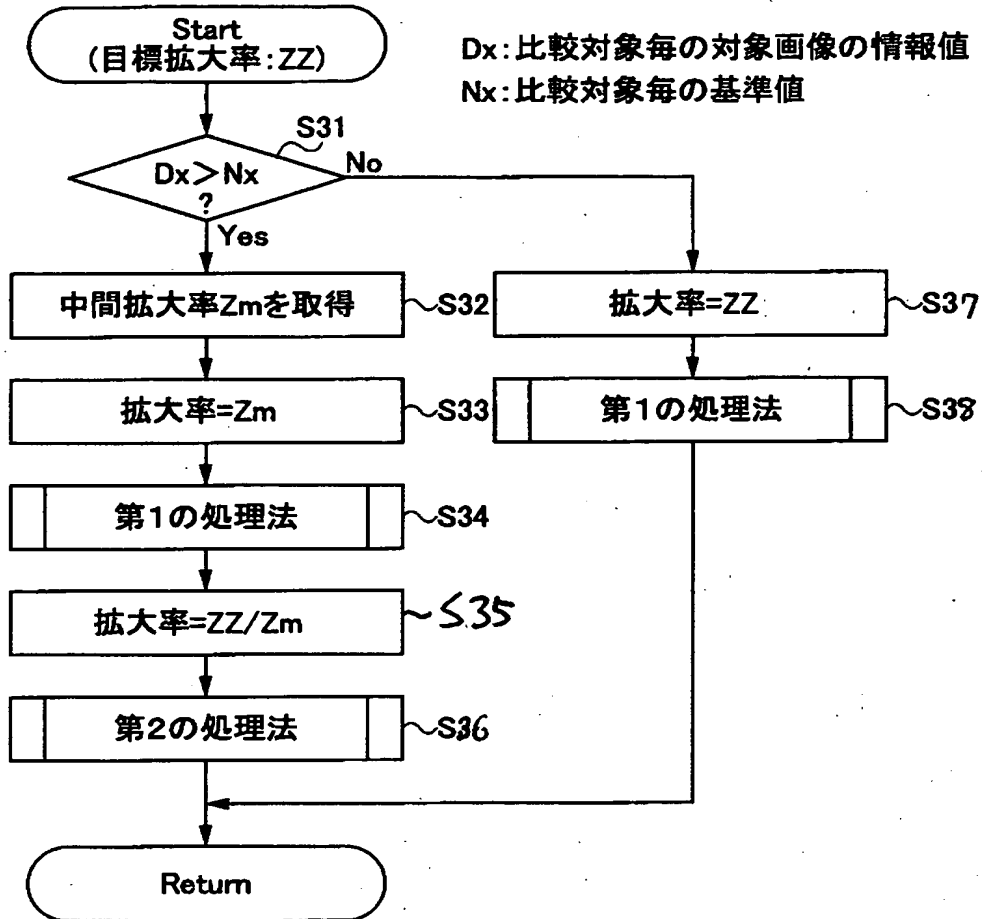
【図 8】

本発明の各実施例の画像処理装置を適用可能な  
画像処理システムの構成例(その3)を示すシステム構成図



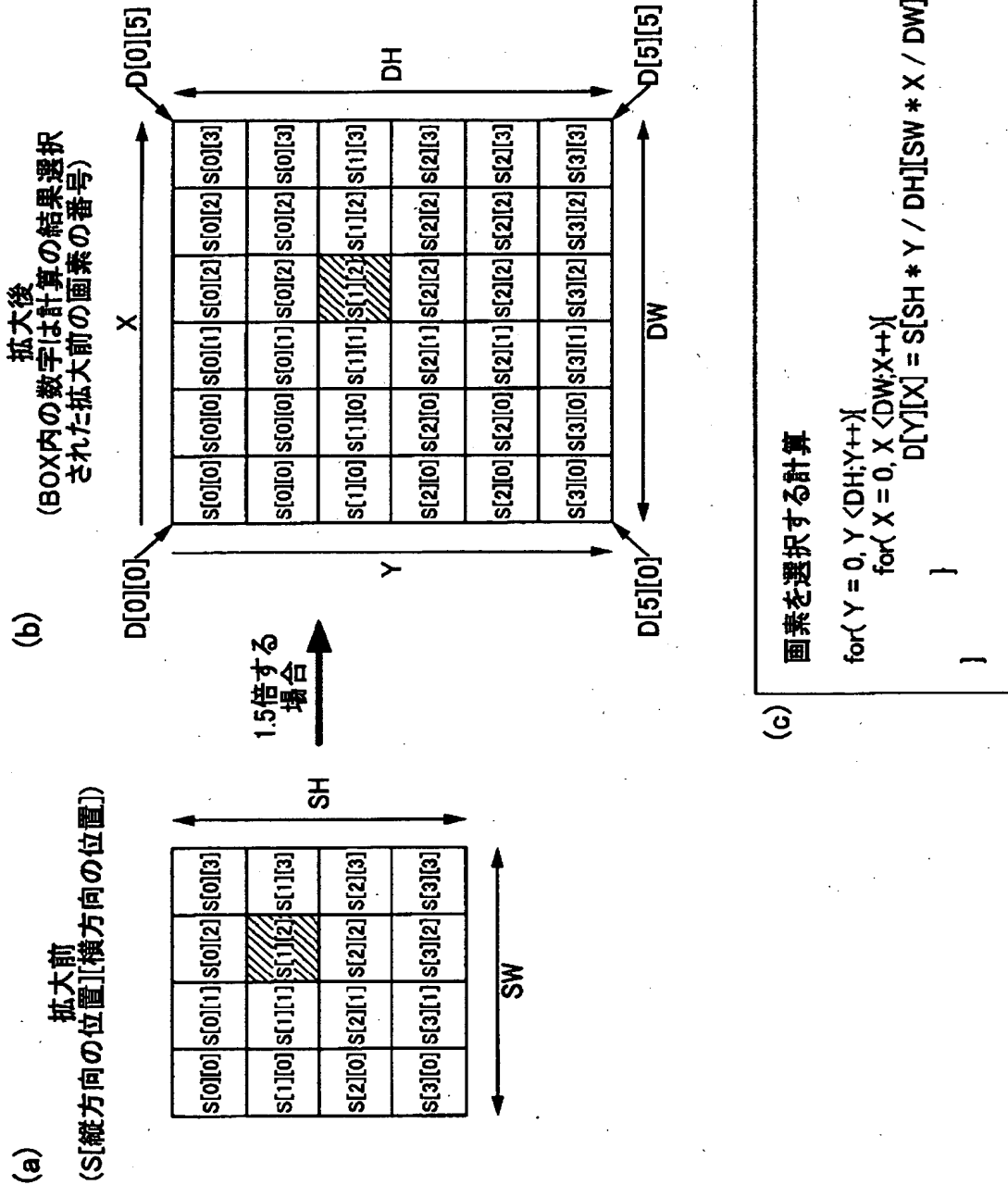
【図 9】

本発明の第 1 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図



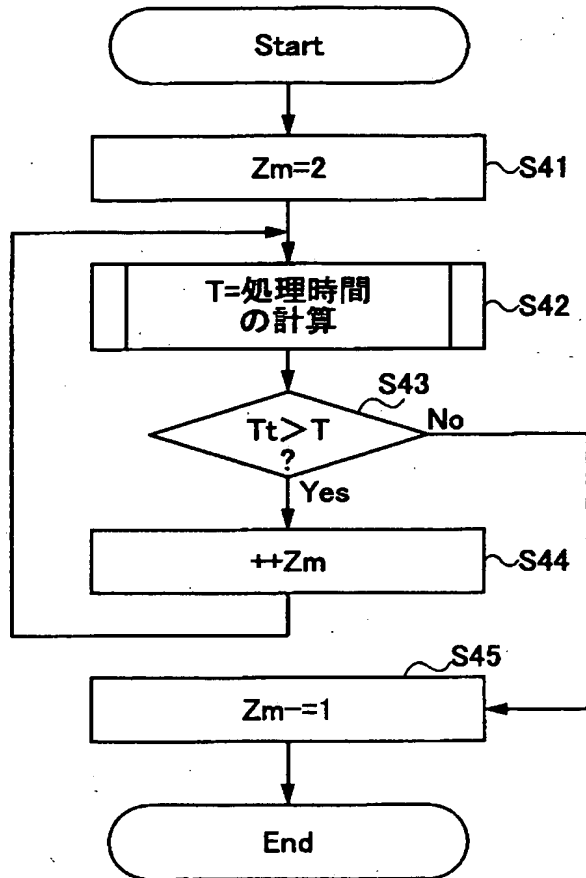
【図 10】

本発明の各実施例において第2の処理方法として適用可能な  
単純拡大法の一例を説明するための図



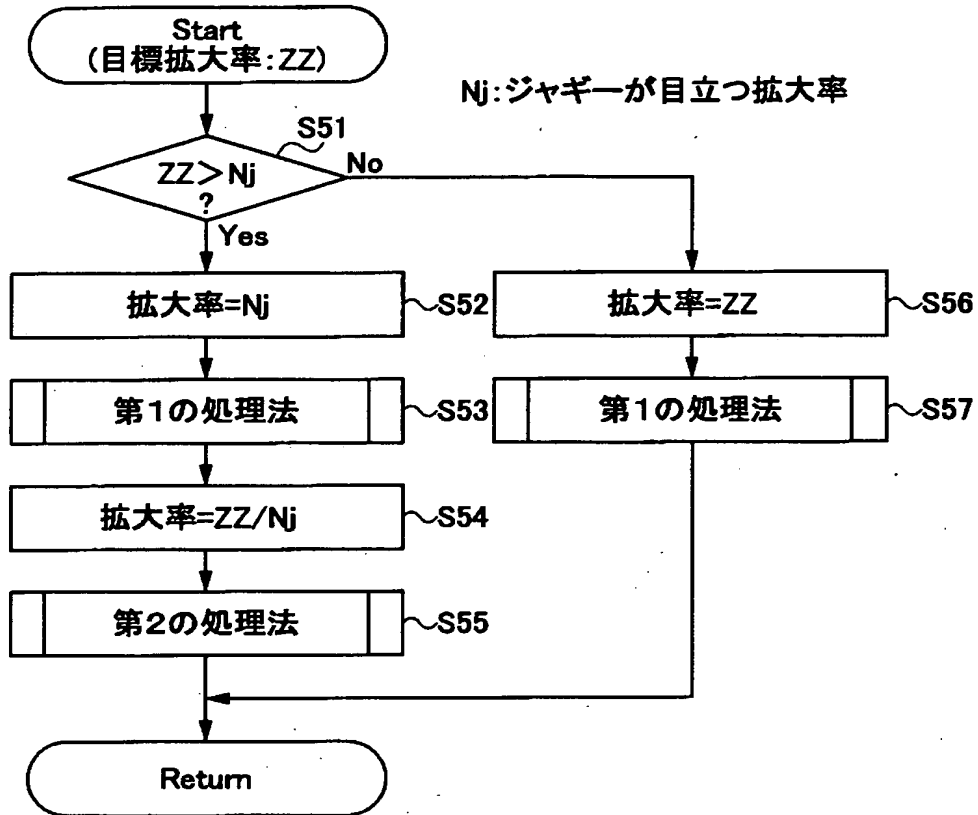
【図 1 1】

本発明の各実施例に対して適用可能な中間拡大率の  
計算方法を説明するためのフロー図



【図 1 2】

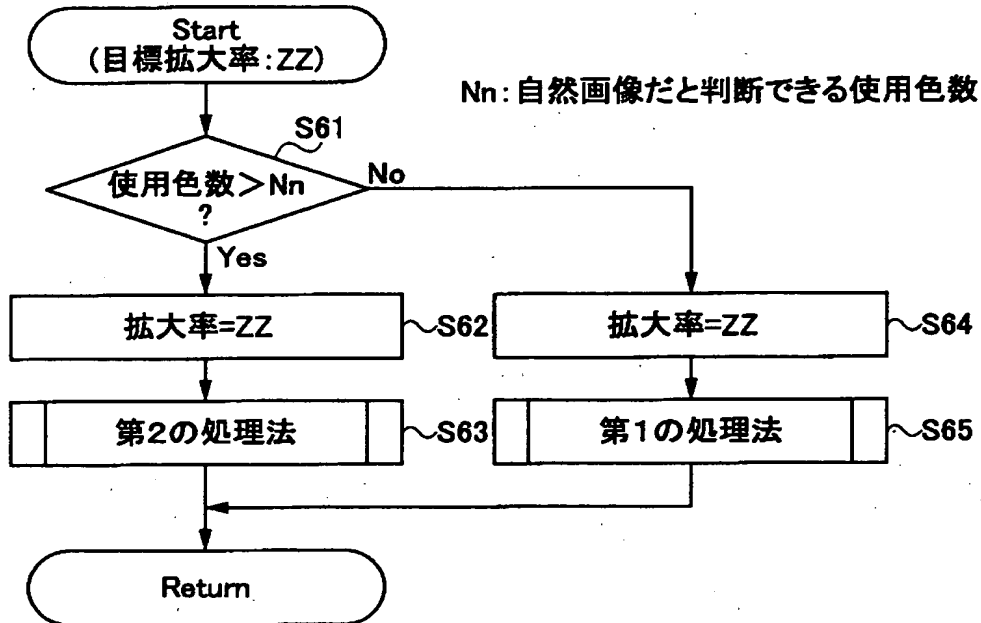
本発明の第 2 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図





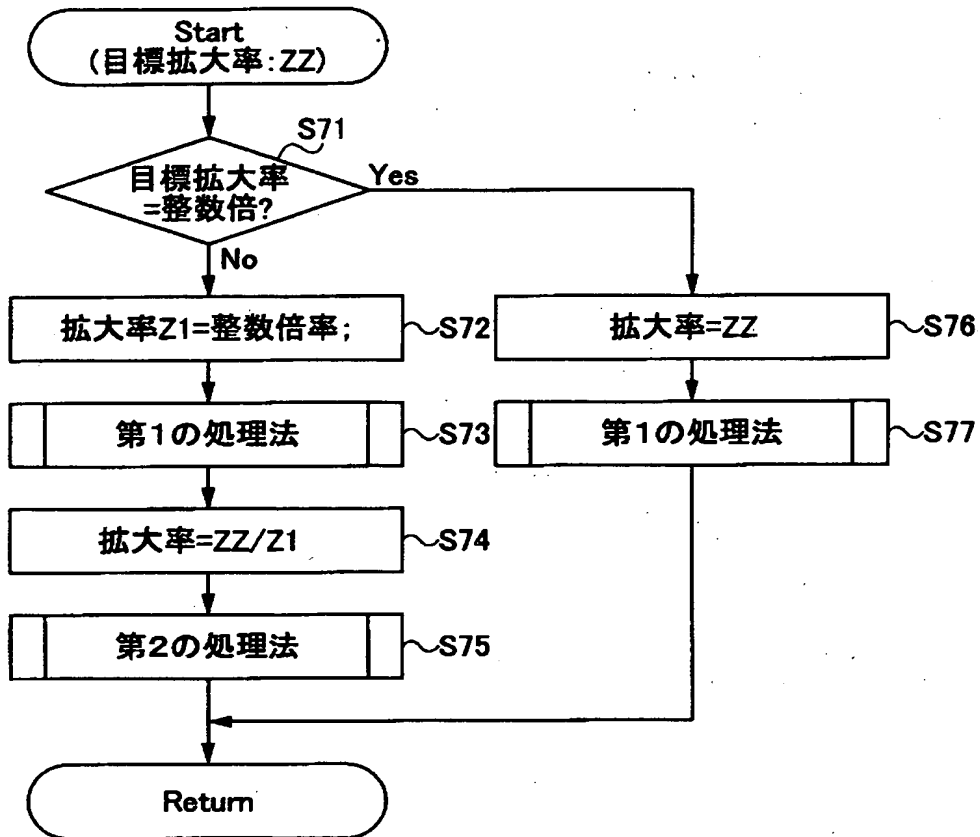
【図 1 3】

本発明の第 3 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図



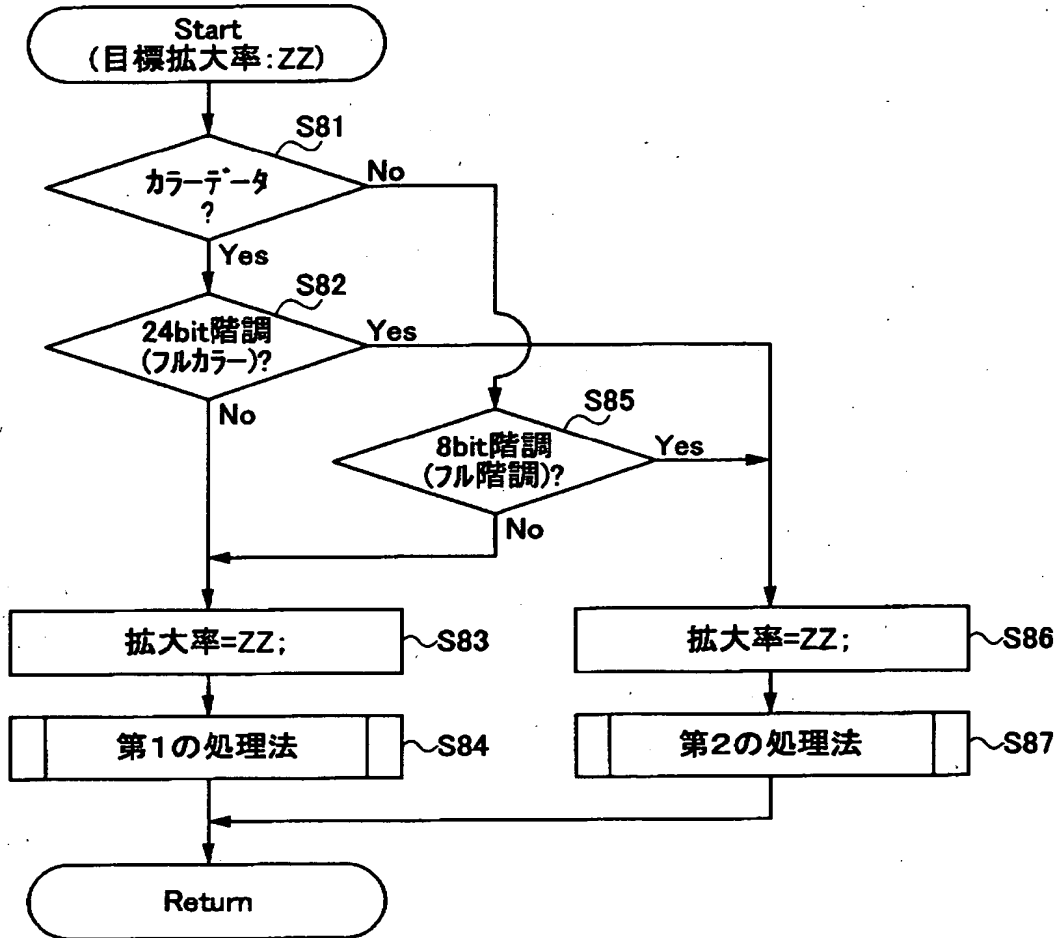
【図 1 4】

本発明の第 4 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図



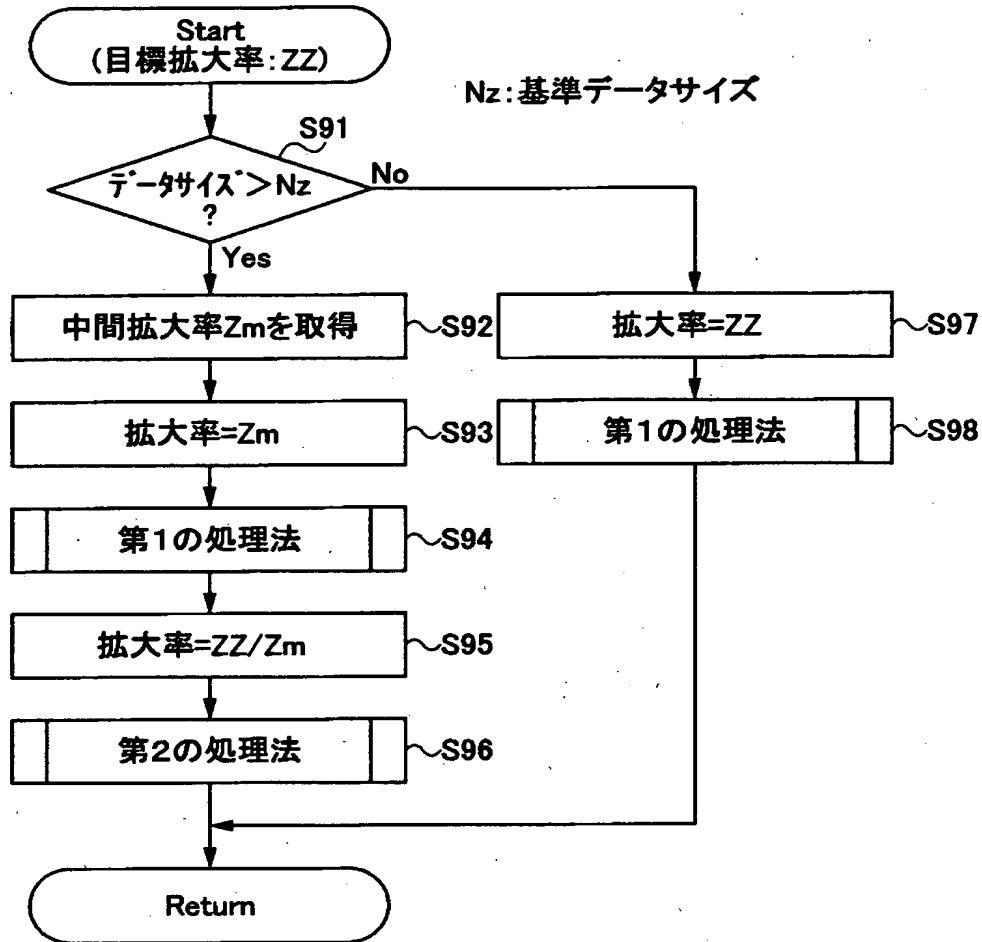
【図 1 5】

本発明の第 5 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図



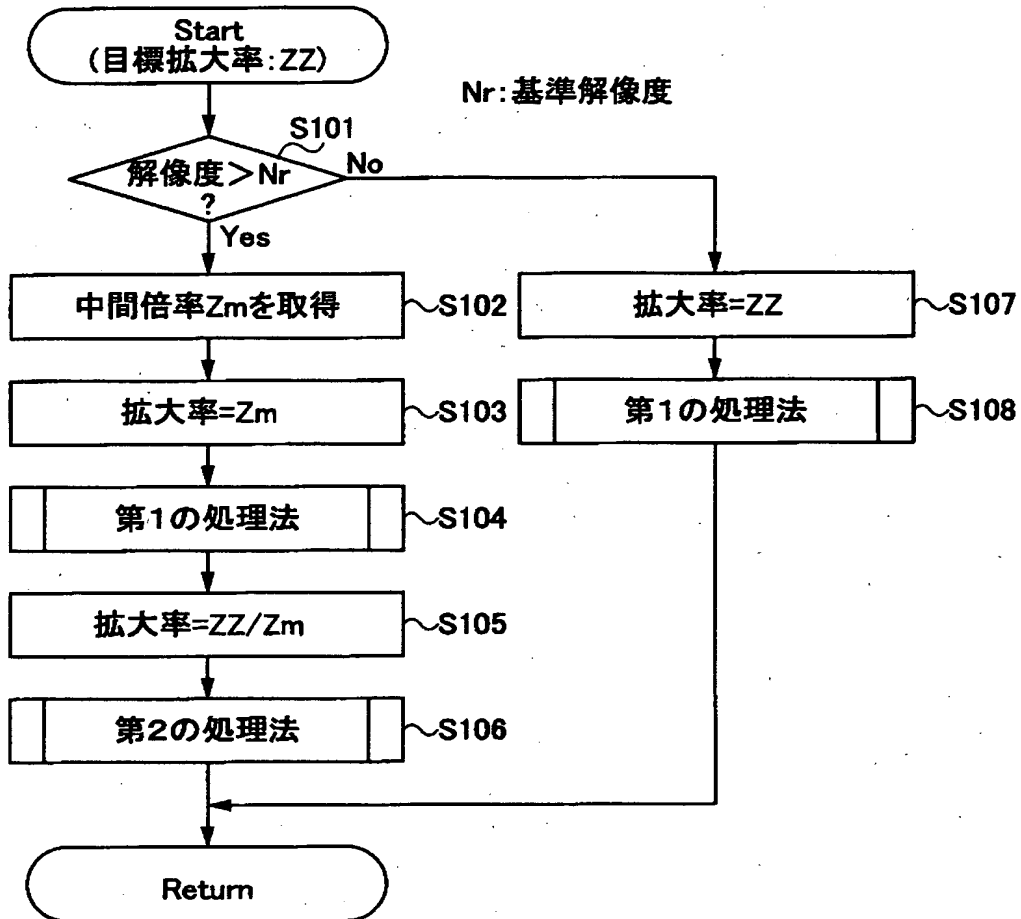
【図 1 6】

本発明の第 6 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図



【図 1 7】

本発明の第 7 実施例による画像処理装置の処理フローを示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 比較的簡易な構成で処理品質、処理時間等の種々の条件に対して柔軟に適応可能な画像処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 原画像に対する拡大率、データサイズ等の条件によって、ジャギー処理を含む第 1 の処理法と、単純拡大処理である第 2 の処理法とを組み合わせ適用する比率を、中間拡大率  $Z_m$  の設定によって設定する構成である。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
氏 名 株式会社リコー